

Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Analisis Total Fenolik Ekstrak Metanol Daun Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* linneo) yang Tumbuh di Gorontalo

Nur Riska Apriana^{1*}, Nurhayati Bialangi², La Alio³, Yuzda K Salimi⁴
La Ode Aman⁵, Ahmad Kadir Kilo⁶

¹⁻⁶Jurusan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

Alamat: Jl. Jend. Sudirman No.6, Kota Gorontalo, Gorontalo, 96128

Korespondensi penulis: nurriska24@email.com*

Abstract. *Sacha inchi (Plukenetia volubilis Linneo)* is a plant from the *Euphorbiaceae* family known for its green star-shaped fruit and brown seeds. This plant has high nutritional value and significant antioxidant activity (Nuha and Sriwidodo 2022). This study aims to identify secondary metabolite compounds and determine the total phenolic content of the methanol extract of *Plukenetia volubilis* Linneo leaves. The samples were extracted using the maceration method, then phytochemical tests and total phenolic content analysis were carried out using the Folin-Ciocalteu method (Sari et al. 2021). The results of the phytochemical test showed that the methanol extract of *sacha inchi* leaves contained secondary metabolite compounds such as alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. The total phenolic content obtained from the extract was 19.94%, which indicates the potential for high antioxidant activity. The results of this study indicate that *sacha inchi* leaves have the potential to be developed as a source of natural bioactive compounds that are beneficial to health.

Keywords: *Folin-Ciocalteu, Phenolics, Plukenetia volubilis Linnaeus.*

Abstrak. *Sacha inchi (Plukenetia volubilis Linneo)* merupakan tanaman dari famili *Euphorbiaceae* yang dikenal memiliki buah berbentuk bintang berwarna hijau dan biji berwarna coklat. Tanaman ini memiliki nilai gizi tinggi serta aktivitas antioksidan yang signifikan (Nuha dan Sriwidodo 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder serta menentukan kadar total fenolik dari ekstrak metanol daun *Plukenetia volubilis* Linneo. Sampel diekstraksi menggunakan metode maserasi, kemudian dilakukan uji fitokimia dan analisis kadar total fenolik menggunakan metode Folin-Ciocalteu (Sari dkk. 2021). Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun *sacha inchi* mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Kandungan total fenolik yang diperoleh dari ekstrak tersebut sebesar 19,94%, yang mengindikasikan potensi aktivitas antioksidan yang tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daun *sacha inchi* berpotensi dikembangkan sebagai sumber senyawa bioaktif alami yang bermanfaat bagi kesehatan.

Kata kunci: *Folin-Ciocalteu, Fenolik, Plukenetia volubilis Linnaeus.*

1. LATAR BELAKANG

Provinsi Gorontalo, khususnya Desa Tabongo Timur, memiliki kekayaan alam dan keanekaragaman hayati yang melimpah dan berpotensi untuk dimanfaatkan secara optimal. Namun, pengolahan sumber daya alam tersebut masih terbatas. Salah satu contoh keanekaragaman hayati yang belum mendapatkan perhatian maksimal adalah tanaman *Sacha Inchi (Plukenetia volubilis* Linneo) yang tumbuh di Desa Tabongo Timur.

Berdasarkan pengamatan empiris, masyarakat Gorontalo mengenal tanaman ini dengan nama *Sacha Inchi*. Umumnya, bagian yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat hanya bagian bijinya saja, biji tumbuhan *Sacha Inchi* ini sering diolah menjadi minyak. Minyak *Sacha Inchi*

ini secara tradisional dipercaya dapat membantu mencegah stunting pada anak-anak serta bermanfaat untuk menurunkan kadar kolesterol dan asam urat pada orang dewasa. Selain itu, tanaman ini juga diyakini memiliki manfaat lain, seperti meningkatkan kecerdasan, melawan penyakit jantung, dan membantu menurunkan berat badan.

Selain itu tidak hanya pada bagian bijinya saja, bagian daun tanaman Sacha Inchi ini juga mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain terpenoid, saponin, polisakarida, dan senyawa fenolik, termasuk flavonoid. Tanaman ini juga mengandung mikronutrien penting lainnya seperti fitosterol, tokoferol, β -karoten, serat, dan berbagai jenis mineral. Kekayaan senyawa bioaktif tersebut menjadikan Sacha Inchi sebagai sumber daya hayati yang sangat potensial untuk dikembangkan diberbagai sektor, termasuk sebagai suplemen makanan, bahan pangan, bahan baku kosmetik dan produk perawatan diri, serta dalam bidang kesehatan lainnya, khususnya pengobatan (Nuha dan Sriwidodo, 2022).

Manfaat kesehatan dari tumbuhan Sacha Inchi tidak terlepas dari kandungan senyawa polifenolnya yang memiliki gugus hidroksil dalam jumlah tinggi. Senyawa ini memberikan efek antioksidan dan antiinflamasi, serta mampu mengurangi berbagai penyakit dengan cara mengikat makromolekul seperti logam dan protein. Selain itu berbagai penelitian menunjukkan bahwa Sacha Inchi memiliki potensi besar sebagai sumber nutrisi berkualitas tinggi, terutama bagi yang menjalani diet atau program penurunan berat badan. Kandungan senyawa aktif yang beragam menjadikan tanaman ini sangat menjanjikan untuk dikembangkan lebih lanjut guna mendukung kesehatan dan kesejahteraan masyarakat (Ningrum dan Halimah, 2022).

2. KAJIAN TEORITIS

Tumbuhan Sacha Inchi, yang juga dikenal dengan nama *Plukenetia volubilis Linneo*, merupakan tanaman dari keluarga kacang-kacangan yang berasal dari wilayah Andes di Amerika Selatan. Tumbuhan ini termasuk dalam famili *Euphorbiaceae* dan genus *Plukenetia*. Sacha Inchi pertama kali tumbuh di Peru dan telah dimanfaatkan oleh masyarakat setempat selama lebih dari 3000 tahun sebagai sumber makanan dan obat tradisional (Radwkuen et al., 2022). Seiring perkembangan zaman, tanaman ini mulai dibudidayakan di berbagai negara sebagai tanaman obat yang dikonsumsi oleh masyarakat lokal dan dipasarkan secara komersial, seperti di Thailand dan Vietnam (Ardiana Putri dkk., 2021).

Penggunaan tumbuhan sebagai herbal telah lama dilakukan oleh masyarakat secara turun-temurun. Penelitian mengenai kandungan antioksidan, total flavonoid, dan total fenolik menunjukkan bahwa tumbuhan yang mengandung senyawa flavonoid dan karotenoid berpotensi untuk dikembangkan sebagai antioksidan alami yang efektif menangkal radikal

bebas. Antioksidan berbasis tumbuhan dianggap aman dan alami untuk digunakan dalam jumlah kecil, sebagaimana diketahui dari pengetahuan masyarakat lokal. Salah satu jenis tumbuhan invasif yang belum banyak diteliti adalah Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo.). Tumbuhan dari famili Euphorbiaceae ini berasal dari kawasan Lembah Amazon dan dikenal memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi. Biji tumbuhan ini dapat dikonsumsi dan mengandung asam lemak tak jenuh, seperti alfa-linolenat (ALA) dan asam linoleat (LA) (Sari dkk., 2024).

Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) atau lebih dikenal Tanaman Sacha Inchi, diindonesia masih tergolong baru bagi petani dan masyarakat karena minimnya informasi tentang manfaat dan keterbatasan distribusinya dipasar komersial. Faktanya, Sacha Inchi merupakan tanaman multifungsi yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pangan ataupun sebagai bahan dasar dalam industri kosmetik (Cardenas et al., 2021). Daunnya mengandung senyawa antioksidan dan dapat diolah menjadi sayuran (Wulan et al., 2023). Selain itu, biji Sacha Inchi dapat diekstrak menjadi minyak yang kaya akan asam lemak Omega-3, yang berperan sangat penting dalam proses regenerasi kulit sehingga sangat berguna dalam formulasi produk kosmetik. (I Maya, 2022).

Kandungan senyawa bioaktif yang melimpah pada tanaman ini menjadikannya sebagai sumber daya hayati yang potensial untuk dimanfaatkan dalam berbagai sektor, seperti suplemen nutrisi, produk pangan, bahan baku kosmetik dan perawatan, serta aplikasi di bidang kesehatan, khususnya dalam pengobatan. Potensi ini semakin diperkuat oleh tingginya aktivitas antioksidan, terutama yang berasal pada senyawa polifenol dan flavonoid (Coppo dkk, 2014).

Hal ini disebabkan oleh kandungan gugus hidroksil dalam jumlah besar pada polifenol, yang memberikan efek sebagai antioksidan, antiinflamasi, serta berperan dalam menekan berbagai jenis penyakit melalui kemampuan berikatan dengan makromolekul seperti zat logam dan protein (Kim dkk., 2012).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini terdiri dari 5 tahapan yaitu; tahap pertama pengambilan sampel daun Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) di Desa Tabongo Timur. Tahap kedua preparasi di laboratorium kimia, Universitas Negeri Gorontalo. Tahap ketiga ekstraksi, tahap keempat uji fitokimia, dan tahap kelima penentuan kandungan fenolik total.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas beaker, gelas ukur, labu ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, enlemeyer, batang pengaduk, spatula, mortar dan alu, pipet tetes, ketas saring, neraca analitik, blender, *rotary vacuum evaporator*, palat KLT silica gel GF₂₅₄, botol vial, spektrofotometer FTIR, lampu UV, gelas kimia, kertas.

Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah daun Tumbuhan Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo). Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas whatman, aluminium foil, akuades, metanol PA, pereaksi dragendrof, pereaksi mayer, H₂SO₄ pekat, plat silica 60 GF₂₅₄, serbuk Mg, HCl, FeCl₃, Na₂CO₃, Reagen Folin-Ciocalteu, asam galat, natrium hidroksida (NaOH), natrium karbonat, asam korida, pereaksi dagendroff, etanol, larutan FeCl₃, n-heksan, etil asetat, asam asetat, kloroform.

Prosedur Kerja

Tahap Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun tumbuhan Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) yang diambil dari dusun 4 Desa Tabongo Timur, Kabupaten Gorontalo. Sampel daun tumbuhan Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) diambil sebanyak 10 kg berat segar dibagi Sampel menjadi potongan-potongan kecil dan kemudian sampel dicuci bersih kemudian dirajang. Setelah itu dikering anginkan pada temperatur suhu kamar. Setelah kering, sampel dihaluskan menggunakan blender sehingga terbentuk simplisia.

Tahap Ekstraksi

Sampel dari daun tumbuhan Sacha Inchi berupa bentuk serbuk halus diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut methanol, maserasi dilakukan 3 kali 24 jam pada temperature kamar yang terlindung dari cahaya. Kemudian setiap 1 kali 24 jam ekstrak disring dari residunya dan dimaserasi kembali dengan pelarut methanol yang baru. Filtrate kemudian dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C guna mendapatkan ekstrak methanol yang kental.

Uji Fitokimia

Uji Fitokimia meliputi Uji Flafonoid, Alkaloid, Terpenoid, Saponin, Dan Tannin.

Analisis Total Fenolat

A. Identifikasi Senyawa Fenolat

Ekstrak metanol daun tumbuhan Sacha Inchi sebanyak 0,10 gram dimasukan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 5 ml Kloroform dan 5 ml aquades. Kemudian dikocok kuat dan didiamkan sebentar sampai terbentuk 2 lapisan yakni lapisan bagian atas (air) dan lapisan

bagian bawah (Kloroform). Pipet lapisan air kedalam plat tetes kemudian ditambahkan FeCl_3 terbentuk warna hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa fenolat.

B. Pembuatan larutan Uji Total Fenol

Pembuatan larutan induk asam galat 500 $\mu\text{g/ml}$ dilakukan dengan menimbang 12,5 mg asam galat, kemudian melarutkannya dalam 0,5 ml metanol, dan selanjutnya volume larutan dicukupkan dengan aquades hingga mencapai tanda batas dalam labu ukur 25 ml (Waterhouse, 1999). Larutan natrium karbonat 1 M disiapkan dengan cara menimbang 10 g natrium karbonat, lalu melarutkannya dalam aquades steril hingga volume total mencapai 100 ml dalam labu ukur (Waterhouse, 1999). Untuk pembuatan larutan uji ekstrak sampel, sebanyak 25 mg ekstrak daun sacha inchi ditimbang, kemudian dilarutkan dalam 0,5 ml metanol, dan volume larutan dicukupkan dengan aquades hingga 25 ml dalam labu ukur sehingga diperoleh konsentrasi 1000 $\mu\text{g/ml}$. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum asam galat dilakukan menggunakan reagen Folin-Ciocalteu sesuai metode yang dikembangkan oleh Pourmorad dan rekan-rekannya (2006).

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum dilakukan dengan mengukur nilai absorbansi dari larutan standar asam galat. Sebanyak 1,2 ml larutan standar asam galat dengan konsentrasi 500 $\mu\text{g/ml}$ dipindahkan ke dalam labu ukur berukuran 10 ml, kemudian diencerkan menggunakan campuran metanol dan akuades dengan perbandingan 1:1 hingga mencapai volume akhir, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 60 $\mu\text{g/ml}$. Dari larutan tersebut, sebanyak 0,5 ml diambil dan ditambahkan dengan 5 ml reagen Folin-Ciocalteu yang telah diencerkan dalam perbandingan 1:10 dengan akuades. Selanjutnya, ditambahkan 4 ml larutan natrium karbonat 1 M, kemudian dikocok hingga homogen. Larutan didiamkan pada suhu ruang selama 15 menit sebelum dilakukan pengukuran pada panjang gelombang serapan maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

a. Penentuan Kurva Kalibrasi Asam Galat (Mosqira dkk., 2007).

Larutan induk asam galat dengan konsentrasi 500 $\mu\text{g/ml}$. di buat dengan konsentrasi bertingkat, yaitu 20, 40, 60, 80, dan 100 $\mu\text{g/ml}$. Masing-masing sebanyak sebanyak 0,4; 0,8; 1,2; 1,6; dan 2 ml dipipet ke dalam labu ukur 10 ml, lalu diencerkan hingga batas tanda menggunakan campuran metanol dan akuades dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya, dari setiap larutan tersebut diambil 0,5 ml, kemudian dicampurkan dengan 5 ml reagen Folin-Ciocalteu yang telah diencerkan dengan akuades (1:10), dan ditambahkan 4 ml larutan natrium karbonat 1 M. Campuran tersebut didiamkan selama 15 menit pada suhu ruang, lalu dilakukan pengukuran pada panjang gelombang serapan maksimum (λ) menggunakan spektrofotometer.

- b. Penetapan kadar fenolat Total Sampel Dengan Metode Folin-Ciocalteu (Pourmorad dkk., 2006).

Sebanyak 0,5 ml ekstrak daun tanaman Sacha Inchi dipipet, kemudian ditambahkan 5 ml reagen Folin-Ciocalteu yang telah diencerkan dengan akuades dalam perbandingan 1:10. Selanjutnya, ditambahkan 4 ml larutan natrium karbonat 1 M, lalu dikocok hingga homogen. Campuran tersebut didiamkan pada suhu ruang selama 15 menit. Setelah itu, serapan diukur pada panjang gelombang serapan maksimum. Prosedur ini dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

Analisis Data

kandungan fenolik total menggunakan metode Folin-Ciocalteu yang absorbansinya diukur pada panjang gelombang 765 nm (Nurhayati Bialangi 2019). Standar asam galat dibuat dengan variasi konsentrasi 20-100 ppm dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 765nm.

Perhitungan kandungan fenolik total menggunakan rumus berikut :

$$TPC = (C.V.Fp)/g$$

Keterangan : C = konsentrasi larutan sampel

V= Volume larutan sampel yang digunakan (ml)

Fp= faktor pengenceran

g= Berat sampel yang digunakan (g)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi Sampel

Sebanyak 10 kg daun segar diambil sebagai sampel, kemudian dicuci hingga bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Setelah itu, daun dirajang dengan tujuan memperkecil ukuran partikel tanaman guna mempercepat dan mempermudah proses pengeringan. Selanjutnya, sampel dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung, agar kandungan senyawa bioaktif di dalamnya tidak rusak dan tetap terjaga. Pengeringan dilakukan selama kurang lebih 4 minggu, menghasilkan 8 kg daun kering berwarna hijau kecokelatan.

Sampel dari daun tumbuhan Sacha Inchi berupa serbuk halus diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol, maserasi dilakukan 3 kali 24 jam pada temperatur kamar yang terlindung dari cahaya. Kemudian setiap 1 kali 24 jam ekstrak disaring dari residunya dan dimaserasi kembali dengan pelarut metanol yang baru. Filtrat kemudian dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40° C guna memperoleh ekstrak

metanol yang kental. Setelah kering, sampel dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi bentuk serbuk simplisia. Proses penghalusan ini bertujuan untuk memperluas permukaan simplisia agar saat proses ekstraksi berlangsung, kontak antara partikel dengan pelarut menjadi lebih maksimal, sehingga senyawa atau metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya dapat diekstraksi lebih banyak dan lebih mudah larut.



Gambar 1 (a) Pohon Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo); (b) Pengeringan Daun Sacha Inchi (c) Daun Sacha Inchi Bentuk Simplisia

Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Maserasi adalah pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (Ditjen POM, 2000).

Simplisia daun Sacha Inchi sebanyak 2.000 gram dimaserasi menggunakan pelarut metanol. Pelarut metanol yang digunakan pada proses maserasi sebelumnya dimurnikan dengan melewati tahap redestilasi. Metanol digunakan karena merupakan pelarut universal yang memiliki struktur molekul kecil serta mampu menembus semua jaringan tumbuhan sehingga dapat menarik senyawa polar, semi polar, maupun non polar yang ada didalam simplisia. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam. Untuk penyaringan dilakukan setiap 1x24 jam. Hasil dari proses maserasi yaitu maserat dan filtrat. Dimana maserat ditampung didalam wadah atau toples maserat hari pertama, kedua dan ketiga, sedangkan residu dapat dimaserasi kembali menggunakan pelarut metanol. Maserat hari pertama, kedua, dan ketiga yang diperoleh dari proses ekstraksi menggunakan metode maserasi selanjutnya dievaporasi dengan menggunakan vacuum rotary evaporator pada suhu 40°C. Proses evaporasi bertujuan untuk memisahkan pelarut dari ekstrak pekat. Penguapan dilakukan pada suhu di bawah titik didih pelarut guna mencegah kerusakan senyawa aktif dalam ekstrak akibat suhu tinggi. Dari

proses ini diperoleh ekstrak kental metanol dari daun tanaman Sacha Inchi dengan berat 42 gram dan rendemen sebesar 4,2%.



Gambar 2 (a) Hasil Maserasi Metanol daun tumbuhan Sacha Inchi; (b) Evaporasi Maserat Ekstrak Metanol; (c) Hasil Evaporasi Ekstrak Kental Metanol

Uji Fitokimia

Pengujian fitokimia dilakukan untuk menentukan jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel. (Nurhayati Bialangi 2019). Hasil uji fitokimia diperoleh hasil bahwa daun tumbuhan sacha inchi poistif mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, dan tannin. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian dilakukan skrining fitokimia dengan tujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa kimia dalam sampel. Uji fitokimia ini mencakup uji alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, saponin, dan tanin diketahui memiliki peran penting dalam aktivitas biologis tumbuhan, dan umumnya banyak ditemukan terutama pada ekstrak metanol (Ishak et al., 2020).

Tabel 1 hasil skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder Ekstrak Metanol Daun Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo)

Skrining fitokimia	Pereaksi	Perubahan Dengan pereaksi	Keterangan
Alkaloid	Dragendrof	Jingga	(+)Alkaloid
	Mayer	Hijau	(+)Alkaloid
Flavonoid	HCl pekat+ Mg	Kuning	(+) flavonoid
	H ₂ SO ₄ pekat	Hijua	(+) flavonoid
	NaoH	kuning	(+) flavonoid
Terpenoid	Asam asetat + H ₂ SO ₄ pekat	Cincin merah	(-) Terpenoid
Saponin	Aquades panas	Terbentuk buih	(+)saponin
Tanin	FeCl ₃	Hijau kehitaman	(+)Tanin

1. Uji Alkaloid

Prinsip uji alkaloid adalah reaksi pengikatan yang melibatkan atom logam nitrogen dalam alkaloid yang memiliki pasangan elektron bebas, dan membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan ion logam. Hasil uji senyawa alkaloid yang ditunjukkan pada table 4.1 menunjukan bahwa senyawa tersebut positif mengandung alkaloid, yang ditandai dengan perubahan warna dan pembentukan endapan ketika dilakukan penambahan pereaksi (Dragendrof dan mayer).

a. Dragendroff

Pada uji Dragendroff, ketika sampel dicampurkan dengan reagen dragendroff, terjadi perubahan warna menjadi jingga, yang menunjukkan baha sampel tersebut positif mengandung alkaloid. Reagen dragendroff dignakan untk membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan ion k⁺, yang merupakan ion logam. Dugaan mekanisme reaksi dalam uji ini melibatkan pembentukan kompleks antara ion bismut dalam reagen dragendroff dan alkaloid dalam sampel. Terbentuknya kompleks ini menghasilkan pengendapan berwarna oranye hingga merah kecoklatan, yang menandakan adanya alkaloid dalam sampel. Reaksi ini bergantung pada interaksi antara pasangan electron bebas pada atom nitrogen alkaloid dan ion bismuth dari reagen dragendroff

b. Mayer

Pada uji Mayer juga didapatkan hasil positif dimana adanya perubahan warna dan terbentuknya warna jingga. Pada uji ini diperkirakan nitrogen yang terdapat pada alkaloid bereaksi dengan Logam K⁺ yang berasal dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks

2. Uji Uji flavonoid pereaksi NaOH

Uji flavonoid menggunakan pereaksi NaOH bertujuan untuk mengidentifikasi golongan flavonoid. Pereaksi NaOH digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya golongan flavonoid yang tridentifikasi adalah golongan fenol, hasil yang diperoleh yaitu ekstrak methanol positif mengandung flavonoid yang ditandai dengan perubahan warna ketika diberikan tetesan larutan NaOH maka dinyatakan sampel positif flavonoid golongan fenol. Hal ini dapat terjadi karena terbentuknya senyawa asetofenon saat sampel direaksikan dengan NaOH (Aribowo dkk., 2021). Dalam uji ini, terdeteksi perubahan warna menjadi hijau tua setelah penambahan H₂SO₄ pekat, yang menunjukkan hasil positif terhadap keberadaan flavonoid. Perubahan warna tersebut mengindikasikan terjadinya reaksi redoks antara flavonoid dan asam sulfat pekat, menghasilkan senyawa kompleks yang menyebabkan perubahan warna pada sampel.

3. Uji Terpenoid

Dalam penelitian ini, ekstrak daun Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) menunjukkan hasil negatif terhadap kandungan terpenoid. Hal ini ditunjukkan dengan tidak terbentuknya cincin merah pada tabung reaksi. Jika hasilnya positif, seharusnya terbentuk cincin merah akibat adanya proses kondensasi atau pelepasan molekul air, serta terbentuknya ikatan dengan karbokation.

4. Uji Tanin

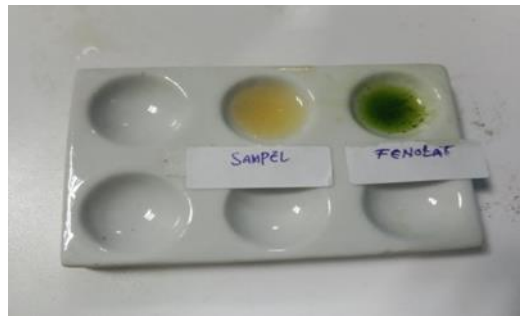
Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia terhadap ekstrak metanol daun Sacha Inchi, diperoleh hasil positif. Indikasi ini ditunjukkan oleh perubahan warna sampel dari hijau muda menjadi hijau kehitaman. Menurut (Nurjannah et al., 2022), pembentukan senyawa kompleks terjadi melalui ikatan koordinasi kovalen antara atom logam sebagai pusat dan atom bukan logam sebagai donor elektron

5. Uji Saponin

Diperoleh hasil positif yang ditandai dengan munculnya buih/busa setelah dilakukan pengocokan. Adanya kandungan saponin pada sampel atau ekstrak tumbuhan ditandai dengan adanya busa yang stabil setelah dilakukan pengocokan selama beberapa detik (Puspa *et al.*, 2017). Pada penelitian ini sampel ekstrak methanol daun sacha inchi mengandung senyawa saponin ketika sampel ditambahkan aquadest dan dilakukan pengocokan kemudian ditandai dengan adanya buih/busa. Pada struktur saponin memiliki glikosil yang memiliki fungsi sebagai gugus polar yang bersifat aktif pada permukaan saat pengocokan dengan aquades yang menyebabkan terbentuknya buih/busa.

Uji Kualitatif Senyawa Fenolat

Uji kualitatif senyawa fenolat ampel daun sachachi (*Plukenetia volubilis* Linneo) menggunakan pelarut FeCl_3 dan membentuk warna hijau kehitaman yang menunjukkan sampel positif mengandung senyawa fenolat. Reaksi senyawa FeCl_3 dengan sampel menyebabkan terjadinya pembentukan warna pada sampel, yang dipengaruhi adalah ion Fe^{3+} yang mengalami hibridisasi.



Gambar 3. Uji kualitatif senyawa fenolat

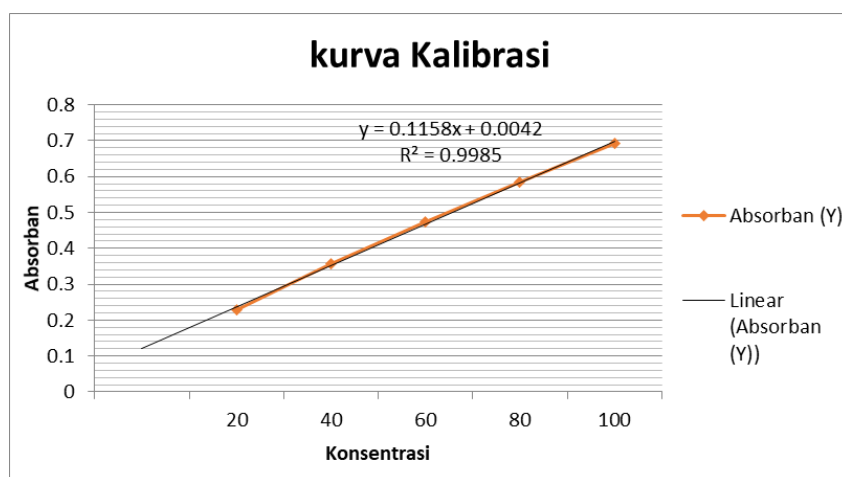
Gambar di atas merupakan hasil dari uji kualitatif senyawa fenolat yang telah dilakukan dan diperoleh hasil bahwa sampel ekstrak daun tumbuhan Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) yang diuji dengan pereaksi FeCl_3 positif mengandung senyawa fenolat yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau, ungu, atau hitam, perubahan warna yang terjadi ini disebabkan oleh ion Fe^{3+} yang mengalami hibridisasi. Warna ini terbentuk karena terbentuknya kompleks antara ion Fe^{3+} dengan gugus fenolat. (Karamać dkm., 2009).

Data Hasil Perhitungan Absorban Larutan Standar Asam Galat Dengan Reagen Folin-Ciocalteu

Berdasarkan hasil penelitian kurva kalibrasi larutan standar asam galat dengan reagen Folin-Ciocalteu dengan 5 konsentrasi yang berbeda yakni konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100. Memperoleh persamaan regresi kiner $y = 0,1158 + 0,12$ dengan koefisien korelasi $r = 0,9985$. Kurva kalibrasi larutan asam galat dengan menggunakan reagen Folin-Ciocalteu dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2 Kurva kalibrasi Larutan Asam Galat Dengan Reagen Folin-Ciocalteu

No	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$) (X)	Absorban (Y)
1	20	0,228
2	40	0,356
3	60	0,475
4	80	0,586
5	100	0,692



Gambar 4 Kurva Kalibrasi Larutan Asam Galat Dengan Reagen Folin-Ciocalteu

Total kandungan senyawa fenolik dalam larutan ekstrak sampel dihitung dengan menggantikan nilai rata-rata absorban dari larutan ekstrak sampel. Dengan begitu, data konsentrasi masing-masing disajikan dalam tabel berikut. Kurva kalibrasi di atas menunjukkan hubungan linear positif antara konsentrasi dan absorbansi, semakin tinggi konsentrasi larutan, semakin tinggi nilai absorbansinya. Dari hasil perhitungan kurva kalibrasi diperoleh nilai $R^2=0,9985$.

Perhitungan Kadar Fenolat Total

Total kandungan senyawa fenolik dalam larutan ekstrak sampel dihitung dengan menggantikan nilai rata-rata absorban dari larutan ekstrak sampel (Singleton et al., 1999). Dengan begitu, data konsentrasi masing-masing disajikan dalam tabel berikut

Tabel 3 perhitungan Kadar Fenolat Total

Berat ekstrak (gram)	Pengulangan	Absorban	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar fenolat (%)	SD	KV (%)
Daun 0,362	1	0,525	71,67	19,80%	0,121%	1,61%
	2	0,529	72,37	19,98%		
	3	0,530	72,54	20,03%		
			$\Sigma 72,19$	$\Sigma 19,94\%$		

Berdasarkan hasil analisis, kadar total senyawa fenolat dalam ekstrak daun tanaman Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) diperoleh ekstrak daun mengandung kadar fenolat total yang cukup tinggi yaitu rata-rata sebesar 19,94%. Kandungan fenolat yang tinggi menunjukkan potensi aktifitas antioksidan yang kuat dalam sampel daun tersebut, karena senyawa fenolat umumnya berperan sebagai antioksidan alami. Kadar total senyawa yang diperoleh dari sampel hasil ekstraksi umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang belum diekstrak. Perbedaan ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti varietas tanaman yang digunakan, lokasi pengambilan sampel, tempat penelitian dilakukan, jenis pelarut yang digunakan, serta metode analisis yang diterapkan. Kandungan senyawa fenolat dalam daun

Sacha Inchi memiliki potensi farmakologis yang penting, karena senyawa ini mampu menekan kelebihan radikal oksigen yang berkaitan dengan aktivitas antikanker, antiinflamasi, antidiabetes, antialergi, dan antivirus. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa senyawa fenolat memiliki spektrum aktivitas biologis yang luas, seperti antioksidan alami, antiinflamasi, antiproliferatif, antimutagenik, dan antimikroba. Oleh karena itu, kandungan fenolat pada tanaman ini kemungkinan besar merupakan salah satu metabolit sekunder yang berperan dalam mekanisme aktivitas biologisnya. Mengingat potensi tersebut, daun Sacha Inchi sangat layak untuk diteliti lebih lanjut dalam rangka pengembangan manfaatnya di bidang kesehatan. (Kittibunchakul dkk.2023).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Didasarkan atas hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa hasil uji fitokimia kualitatif ekstrak methanol daun sacha inchi Ekstrak daun tumbuhan Sacha Inchi (*Pukenetia volubilis* Linneo) positif mengandung flavonoid, alkaloid, saponin dan tannin. Kadar kandungan fenolat total yang diperoleh dari ekstrak metanol daun Tumbuhan Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) diperoleh sebesar 19,94%.

Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut agar bisa membandingkan kadar fenolat total ekstrak metanol daun tumbuhan Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) dan disarankan melakukan penelitian untuk menguji kadar fenolat total dengan menggunakan pelarut lain. Selanjutnya perlu dilakukan uji bioaktivitas lainnya karena banyaknya senyawa yang ada pada tumbuhan Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L) dan sangat berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, karya tulis ilmiah ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, Ayah (nama ayah) dan Ibu (nama ibu), yang telah memberikan dukungan tanpa henti, baik secara moril maupun materil. Terima kasih atas kasih sayang, doa yang tulus, motivasi, dan nasihat yang selalu menjadi kekuatan bagi saya.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, serta sahabat-sahabat yang tak pernah lelah menyemangati, memberi masukan, dan mendoakan selama proses penyusunan karya tulis ini. Saya sungguh berterima kasih atas semua bantuan, perhatian, dan kebaikan yang telah diberikan. Semoga segala kebaikan ini mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.

DAFTAR REFERENSI

- Aribowo, A., dkk. (2021). *Phytochemical methods: A guide to modern techniques of plant analysis* (3rd ed.). London: Chapman and Hall.
- Bayani, F. (2016). Analisis fenol total dan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak buah sentul (*Sandoricum koetjape* Merr). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 4(1), 55. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v4i1.47>
- Ditjen POM. (2000). *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Hanani, E. (2015). *Analisis fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Karamać, M. (2009). Chelation of cupric ions by tannin constituents of selected edible nuts. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 59(1), 55–59.
- Kittibunchakul, S., Hudthagosol, C., Sanporkha, P., Sapwarobol, S., Suttisansanee, U., & Sahasakul, Y. (2022). Effects of maturity and thermal treatment on phenolic profiles and in-vitro health-related properties of sachu inchi leaves. *Plants*, 11(11), 1515. <https://doi.org/10.3390/plants11111515>
- Mosquira, O. M., Correa, Y. M., Buitrago, D. C., & Naranjo, J. (2007). Antioxidant activity of twenty five plants from Colombian biodiversity. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*.
- Ningrum, A. S., & Halimah, E. (2022). Narrative review: Kandungan kimia dan aktivitas farmakologi tanaman sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.). *Farmaka*, 20(3), 112–122.
- Nuha, Q. A. L. U., & Sriwidodo. (2022). Sistematisasi review aktivitas antioksidan tanaman sachu inchi (*Plukenetia volubilis* L.). *Farmaka*, 20(3), 104–111.
- Nurhayati, B., Salimi, Y. K., & Ahmad, S. A. (2019). Penentuan kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan dari rambut jagung (*Zea mays* L.) yang tumbuh di daerah Gorontalo. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.
- Nurjannah, I., Ayu, B., Mustariani, A., & Suryani, N. (2022). Skrining fitokimia dan uji antibakteri ekstrak kombinasi daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan kelor (*Moringa oleifera* L.). *Spin: Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*.
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., & Shahabimajid, N. (2006). Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*, 5(6), 1142–1145.
- Puspa, O. E., Syahbanu, I., & Wibowo, M. A. (2017). Uji fitokimia dan toksisitas minyak atsiri daun pala (*Myristica fragrans* Houtt) dari Pulau Lemukutan. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(2), 1–6.

Sari, N. M., dkk. (2021). Aktivitas antioksidan, kandungan total fenolik dan kandungan total flavonoid pada beberapa tumbuhan berkhasiat obat di Kalimantan Timur, Indonesia. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 5(2), 145. <https://doi.org/10.32522/ujht.v5i2.6224>

Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R. M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin–Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152–178. [https://doi.org/10.1016/S0076-6879\(99\)99017-1](https://doi.org/10.1016/S0076-6879(99)99017-1)

Waterhouse, A. (1999). Folin–Ciocalteu micro method for total phenol in wine. *Department of Viticulture & Enology, University of California, Davis*, 152–178.